

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

07.10.03

#2

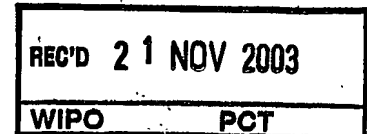
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年10月21日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-305608
[ST. 10/C]: [JP2002-305608]

出 願 人
Applicant(s): 本田技研工業株式会社



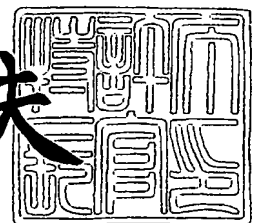
BEST AVAILABLE COPY

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENTPRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年11月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102275401

【提出日】 平成14年10月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02P 15/10

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
 究所内

 【氏名】 石川 洋祐

【発明者】

 【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研
 究所内

 【氏名】 安井 裕司

【特許出願人】

 【識別番号】 000005326

 【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100081721

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岡田 次生

【選任した代理人】

 【識別番号】 100105393

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 伏見 直哉

【選任した代理人】

 【識別番号】 100111969

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 平野 ゆかり

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 034669

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の点火時期を制御する電子制御ユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の点火時期を制御する、電子制御ユニットであって、

前記電子制御ユニットは、目標値を反映しないで制御量に基づいて算出する第 1 の補正項、および前記制御量と前記目標値との差に基づいて算出する第 2 の補正項を含む補正值を用いて、前記内燃機関の点火時期の値を算出するようプログラムされている電子制御ユニット。

【請求項 2】 前記第 1 の補正項が比例項であり、前記第 2 の補正項が積分項である請求項 1 に記載の電子制御ユニット。

【請求項 3】 前記内燃機関の回転数を検出する検出手段を備え、前記制御量は、該検出手段によって検出される前記内燃機関の回転数であり、前記目標値は目標回転数である、請求項 2 に記載の電子制御ユニット。

【請求項 4】 前記第 1 の補正項の係数および前記第 2 の補正項の係数は、内燃機関の条件に応じた値をとる請求項 3 に記載の電子制御ユニット。

【請求項 5】 前記内燃機関の状態に基づいてフィードフォワードにより求めた点火時期の値と、前記補正值を用いて求めた点火時期の値を比較し、小さい方の値を用いて前記内燃機関の点火時期を制御するよう構成された、請求項 2 に記載の電子制御ユニット。

【請求項 6】 前記補正值を用いて求めた点火時期の値は、前記内燃機関の始動直後の点火時期制御に用いられる請求項 5 に記載の電子制御ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、内燃機関の点火時期の電子制御ユニットに関し、より具体的には内燃機関の始動直後の点火時期制御に適した制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

特公平7-59927号公報には、内燃機関（以下、エンジンという）の始動後の点

火時期演算として、始動後に始動時用の点火時期設定に所定の進角値を加算し、運転条件パラメータが所定値に達した時点で、通常の点火時期に移行することが記載されている。

【0003】

しかしながら、エンジンの始動後に触媒を急速に暖めて触媒を活性化させる、いわゆるファイア(FIRE)モードを実行するには、急速に点火時期リタードを行い排気温度を上昇させることが重要である。上記公報に記載の方法ではエンジンの始動後に進角して通常点火時期に移行した後、リタード(遅角)を行うことになるため、迅速に触媒を活性化させることができないおそれがある。

【0004】

また、エンジンを制御する手法として、フィードバック制御系であるPI制御が広く使用されている。このPI制御においては、目標値と制御量との偏差を e とし、制御入力を u とすると、 u は次の式で求められる。

【0005】

【数1】

$$u = K_p \cdot e + K_i \sum e d\tau$$

【0006】

K_p は比例項(P項)、 K_i は積分項(I項)と呼ばれる。このような制御法は、制御量と目標値との差 e を反映する補正項をもつため、制御開始時や目標値切り換え時において、差 e の値に段差が生じる。このような段差は、フィードバック補正量を急激に変化させ、アクチュエータに大きな負担をかけるので、好ましくない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、この発明は、エンジン始動後すみやかに点火時期をリタードさせ、排気温度を上昇させ触媒の早期活性化を実現することのできる、点火時期の制御手法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明の電子制御ユニット（請求項 1）は、内燃機関の点火時期を制御する、マイクロコンピュータを用いた制御ユニットである。この電子制御ユニットは、目標値を反映しないで制御量に基づいて算出する第 1 の補正項、および前記制御量と前記目標値との差に基づいて算出する第 2 の補正項を含む補正值を用いて、内燃機関の点火時期の値を算出するようプログラムされている。

【0009】

この発明によると、第 1 の補正項は、目標値を反映することなく制御量に基づいて算出されるので、制御量と目標値との差がステップ的に変化する状況においても、フィードバック制御量が急激に変化することがない。

【0010】

この発明の一つの形態（請求項 2）によると、前記第 1 の補正項が比例項であり、前記第 2 の補正項が積分項である。また、この発明の一形態（請求項 3）によると、前記制御量はエンジンの回転数を検出する検出手段によって検出されるエンジン回転数であり、前記目標値は目標回転数である。この形態では、エンジン始動時のエンジン回転数の吹き上がり挙動が直接的に比例項に反映されるので、吹き上がり挙動に応じた点火時期制御を行うことができ、滑らかに通常点火時期に移行させることができる。

【0011】

この発明のもう一つの形態（請求項 4）によると、前記比例項の係数（補正ゲイン）および前記積分項の係数（補正ゲイン）は、エンジンの条件、たとえばエンジン水温、に応じた値をとる。補正係数にエンジンの条件を反映することにより、エンジンの条件に応じた制御量の収束度合いを設定することができる。

【0012】

この発明のもう一つの形態（請求項 5）によると、エンジンの状態に基づいてフィードフォワードにより求めた点火時期の値と、前記補正值を用いて求めた点火時期の値を比較し、小さい方の値を用いてエンジンの点火時期を制御する。この形態によると、エンジン回転の吹き上がり挙動に応じて点火時期を変化させ、滑らかに通常点火時期に移行させることができる。

【0013】

また、他の形態（請求項6）によると、前記補正值を用いて求めた点火時期の値は、エンジンの始動直後の点火時期制御に用いられる。

【0014】

【発明の実施の形態】

次に図面を参照してこの発明の実施の形態を説明する。図1は、この発明の実施形態による内燃機関（以下、「エンジン」という）およびその電子制御ユニットの全体的なシステム構成図である。

【0015】

電子制御ユニット（Electronic Control Unit, ECU）5は、マイクロコンピュータで構成されており、車両の各部から送られてくるデータを受け入れる入力回路5a、車両の各部の制御を行うための演算を実行するCPU（中央演算装置）5b、読み取り専用メモリ（ROM）および一時記憶用のランダムアクセスメモリ（RAM）を有する記憶手段5c、および車両の各部に制御信号を送る出力回路5dを備えている。記憶手段5cのROMには、車両の各部の制御を行うためのプログラムおよび各種のデータが格納されている。この発明に従う内燃機関の回転数制御を実現するためのプログラム、および該プログラムの実行の際に用いるデータおよびテーブルは、このROMに格納されている。読み取り専用メモリは、EEPROMのような書き換え可能なROMであってもよい。RAMには、CPU5aによる演算の作業領域が設けられ、車両の各部から送られてくるデータおよび車両の各部に送り出す制御信号が一時的に記憶される。

【0016】

エンジン1は、たとえば4気筒を備えるエンジンであり、吸気管2が連結されている。吸気管2の上流側にはスロットル弁3が設けられている。スロットル弁3に連結されたスロットル弁開度センサ（ θ TH）4は、スロットル弁3の開度に応じた電気信号を出力し、これをECU5に供給する。

【0017】

吸気管2には、スロットル弁3をバイパスする通路21が設けられている。バイパス通路21には、エンジン1に供給する空気量（以下、「吸入空気量」とい

う)を制御するためのバイパス弁22が設けられている。バイパス弁22は、バイパス弁アクチュエータ23によって駆動される。ECU5は、バイパス弁の開度を示すバイパス開度信号を、バイパス弁アクチュエータ23に供給することにより、バイパス弁22の開弁量を制御する。

【0018】

燃料噴射弁6は、エンジン1とスロットル弁3の間であって、吸気管2の吸気弁(図示せず)の少し上流側に各気筒毎に設けられている。燃料噴射弁6は、燃料ポンプ(図示せず)に接続され、該燃料ポンプを介して燃料タンク(図示せず)から燃料の供給を受ける。燃料噴射弁6は燃料噴射弁アクチュエータ24によって駆動される。ECU5は、燃料噴射弁の開弁時間を示す信号を燃料噴射弁アクチュエータ24に供給することにより、燃料噴射弁6の開弁時間を制御する。

【0019】

吸気管圧力(Pb)センサ8および吸気温(Ta)センサ9は、吸気管2のスロットル弁3の下流側に設けられており、吸気管圧力Pbおよび吸気温Taをそれぞれ検出して電気信号に変換し、それをECU5に送る。

【0020】

エンジン水温(Tw)センサ10は、エンジン1のシリンダブロックの、冷却水が充満した気筒周壁(図示せず)に取り付けられ、エンジン冷却水の温度Twを検出して電気信号に変換し、それをECU5に送る。

【0021】

回転数(NE)センサ13は、エンジン1のカム軸またはクランク軸(共に図示せず)周辺に取り付けられ、たとえばピストンのTDC位置に関連したクランク角度で出力されるTDC信号パルスの周期よりも短いクランク角度(たとえば、30度)の周期で、CRK信号パルスを出力する。CRK信号パルスは、ECU5によってカウントされ、エンジン回転数NEが検出される。

【0022】

エンジン1の下流側には排気管14が連結されている。エンジン1は、排気管14の途中に設けられた排気ガス浄化装置である三元触媒15を介して排気する。排気管14の途中に設けられたO₂センサ16は排気濃度センサであり、排気

ガス中の酸素濃度を検出して電気信号に変換し、それを ECU5 に送る。

【0023】

エンジン 1 の燃焼室（図示せず）には点火プラグ 26 が配置され、点火プラグ 26 は、イグナイタ 25 を介して ECU5 に電氣的に接続される。ECU5 は、イグナイタ 25 に点火時期信号を供給することにより、点火プラグ 26 に火花を飛ばし、燃焼室の混合気を点火する。

【0024】

大気圧（Pa）センサ 17 が ECU5 に接続されており、大気圧を検出して電気信号に変換し、それを ECU5 に送る。ECU5 に向けて送られた信号は入力回路 5a に渡される。入力回路 5a は、入力信号波形を整形して電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する。CPU5b は、変換されたデジタル信号を処理し、記憶手段 5c に格納されているプログラムに従って演算を実行し、車両の各部のアクチュエータに送る制御信号を作り出す。出力回路 5d は、これらの制御信号を、バイパス弁アクチュエータ 23、燃料噴射弁アクチュエータ 24、イグナイタ 25 およびその他のアクチュエータに送る。

【0025】

図2は、本発明の一実施形態に従う ECU の機能ブロック図を示す。これらの機能ブロックは、典型的にはソフトウェアプログラムにより実現される。

【0026】

エンジン 1 をスタータモータ（図示せず）によりクランキングさせると、図 1 に示されるシステムが始動モードを開始する。アクセルを踏み込んでいない始動モードにおいては、スロットル弁 4 の開度はゼロであり、よって燃焼室の吸気は、バイパス弁 22 のみを介して行われる。始動モードにおいては、始動モード処理部 42 が、始動モード処理を実行する。この処理は、エンジン 1 を始動するため、図 1 に示される各種センサの検出値から、予め記憶手段 5c（図 1）に格納されたテーブルおよび演算式を参照することにより、点火時期、燃料供給量およびバイパス開度を決定する。決定された点火時期、燃料供給量およびバイパス開度に従って、点火プラグ 26、燃料噴射弁 6 およびバイパス弁 22 が駆動される。

。エンジン 1 の完爆が確認されると、動作は、エンジン 1 のアイドル回転を行いつつ触媒 15 の早期活性化を図る FIRE モードに移行する。始動モード判定部 41 は、エンジン回転数 NE に基づいて始動モードが完了したどうかを判定する。

【0027】

始動モード判定部 41 によって始動モード完了が判定されたならば、動作モード判定部 44 は、図 3 に示す FIRE モードおよび通常モードのいずれを実行すべきかを判断する。バイパス開度算出部 45 は、触媒 15 の早期活性化を実現するためのバイパス開度 θ_{CMD} を生成する。触媒 15 に供給される排ガスの熱量は概ね吸入空気量に比例する。したがって、バイパス開度算出部 45 は、吸入空気量をフィードバック制御することによりバイパス開度 θ_{CMD} を算出する。この制御を、以下「吸気量制御」と呼ぶ。吸気量制御を実行することにより、触媒 15 の昇温形態のばらつきを解消することができる。吸気量制御は、たとえば本願の出願人による特許願 2002-176782 号に記載されるスライディングモード制御を使用することができる。

【0028】

点火時期算出部 46 は、実回転数 NE を目標回転数 NOBJ に収束させるための点火時期信号 IGLOG を生成する。点火時期算出部 46 は、エンジン回転数をフィードバック制御することにより点火時期 IGLOG を算出する。

【0029】

図 3 は、本発明の一実施形態に従う点火時期演算回路の構成を示す。演算回路は、次の式により点火時期の補正值 IGAST を演算する。

【0030】

【数 2】

$$IGAST = -K_p \times NE - K_i \times \Sigma (NE - NOBJ) + IGINT$$

【0031】

ここで、IGINT は、エンジンが始動し、回転を始めた直後の点火時期の設定値であり、エンジン条件例えばエンジン水温により予め定められた値をとる。NE は、エンジン回転数、NOBJ はエンジンの目標回転数、 K_p は比例項ゲイン、 K_i は積

分項ゲインである。

【0032】

数2における第1項は、IP制御（比例項先行制御）における比例項であり、制御量NEのみに比例して点火時期をリタード（遅角）させる役割をもつ。数1で見たように従来技術のPI制御における比例項は、制御量NEと目標値との差に比例する。したがって、通常のPI制御を始動直後の点火時期制御に用いると、制御量NEと目標値NOBJとの差が瞬時に負の値をとるため、点火時期がスパイク状に進角し、NEが目標値に達するまで補正量は正の値をとる。一方、この発明のIP制御における比例項は目標値に依存しないので、NEの上昇程度を反映して常に負の補正値を算出する。NEの吹き上がりが必要な場合には遅角量が増加し、逆に吹き上がりが遅いときには遅角量が小さくなる。

【0033】

数2における第2項は、IP制御における積分項であり、制御量NEと目標値NOBJの差に応じて徐々に点火時期を進角させる役割をもつ。補正量は、制御量NEと目標値NOBJの差の積算値（離散値の演算なので積算値になる。アナログ演算の積分値に対応する。）に応じて計算されるので、制御開始時の補正量に段差が生じることがない。

【0034】

図4は、エンジン始動直後の回転数NEの吹き上がりの状態と数2に従って算出される点火時期補正値IGASTとの関係を示す。

【0035】

触媒の早期暖気（FIRE）を行うため、空気増量とともに始動後すみやかに点火時期をリタードさせる条件においては比例項ゲインを支配的にする。また、触媒の早期暖気を行わずに点火時期を最適トルクを発生させるに適した点火時期まで進角させる条件においては積分項ゲインを支配的にする。このようにして、速やかに望ましい点火時期設定に移行することが可能になる。

【0036】

図3の演算回路において、IP制御により演算された補正値IGASTは、セクタ57において通常状態での点火時期の値 IGCMDと比較され、両者のうち小さい方が

選択される。IGCMDは、エンジン水温TW、エンジン回転数NE、吸気管圧力PB等に基づいて決定される。IGCMDは従来より用いられているものであるので、詳細な説明は省略する。こうして選択された点火時期の値が最終的な点火時期の値IGLOGとなる。

【0037】

図5を参照すると、触媒の早期暖気のため点火時期の遅角が要求される触媒早期暖気モードにおいては、動作モード判定部44（図2）がFIREモードを選択し、これに応じてバイパス開度算出部45がFIREモード用のバイパス開度を算出し、点火時期算出部46がFIREモード用の、すなわち遅角用の点火時期信号IGCMDを出し始めるまでIGASTが選択される。図5の(A)は、バイパス開度算出部45が出力するFIREモード用のバイパス開度にしたがって吸入される空気量を示す。図5(B)は、始動後にエンジン回転数NEが吹き上がり、その後目標回転数Nobjに収束する状態を示す。

【0038】

図5(C)は、点火時期算出部46が算出する点火時期の値IGCMDと、この発明のIP制御に従って数2に基づいて図3の回路によって算出される点火時期の値IGASTとの関係を示す。図3のセレクト57は、この2つの値のうち小さい方の値を選択してIGLOGを出力する。エンジンの点火時期はこのIGLOGに従って制御される。FIREモードにおいては、排気温度を上昇させるため、吸入空気量増大させるとともに、数2における比例項ゲインKpを支配的にして、エンジン回転数NEの吹き上がりにほぼ比例してIGLOGを急速に負（遅角）の値にする。エンジン回転数NEが目標回転数Nobjに向かって収束を始めると、点火時期算出部46（図2）がFIREモード用の遅角を示す点火時期の値IGCMDを出力し始める。この状態になると数2において積分項がきいてきてIGASTが進角方向に向けて上昇をはじめており、IGASTがIGCMDより大きくなる。このとき、図3のセレクトは、出力IGLOGをIGCMDに切り替える。

【0039】

図6を参照すると、FIREを実施しない通常モードにおいては、排気温度を上昇させる必要がないので、吸入空気量は小さく維持される。このモードにおいては

数2の比例項ゲイン K_p は小さい値にされ、積分項ゲイン K_i が大きい値にセットされる。したがって、エンジン回転数 NE が吹き上がると、 $IGAST$ が負の値をとるが、その絶対値は図5のFIREモードの場合に比べてずっと小さい。数2の積分項は、 $IGAST$ を進角方向に向かわせる作用をもつので、 $IGAST$ は支配的な積分項ゲインの作用で進角の値をとるようになる。一方、点火時期算出部46は、エンジンが最適トルクを発生するよう $IGCMD$ を進角値にする。図3のセレクタは、 $IGAST$ が $IGCMD$ より大きくなるとき、出力 $IGLOG$ を $IGCMD$ に切り替え、通常の点火時期制御に移行する。

【0040】

図7は、FIREモードにおける従来方法とこの発明の一実施例との比較を示す。従来方法では、エンジン始動直後、通常の点火時期設定 $IGCMD$ に達するまで、点火時期を一定変化量ずつ進角し、 $IGCMD$ がFIREモード用のフィードバックを開始するにしがいい遅角を開始する。一方、この発明の実施例では、エンジン始動直後にIP制御の比例項の作用により速やかに遅角を開始する。FIREモードでは、大きな熱量を触媒に送るために始動直後から吸入空気量を大きくする必要がある。従来方法では、エンジン回転数 NE の吹き上がりを抑制するために吸入空気量の増大を制限する必要があった。この発明の実施例では、エンジン始動直後に点火時期の遅角を開始するから、回転数 NE が吹き上がってもトルクの増大を押さえることができる。したがって、エンジン始動直後であっても多量の空気を吸入させることが可能になり、触媒に大きな熱量を送ることができる。

【0041】

このようにこの発明の一実施例によると、エンジン始動直後にすみやかに点火時期を遅角させ、吸入空気量を大きくすることにより、従来手法に比較して、FIREモードにおいてエンジンの排気温度をすみやかに上昇させ、触媒温度を上昇させることができる。こうして、この発明は、エンジン始動時に触媒を速やかに活性化させるので、エミッションの削減に効果を発揮する。

【0042】

次に図8を参照して、この発明の一実施例における点火時期制御のプロセスを説明する。このプロセスは、所定のサイクル、たとえばクランク角(TDC)周期

のサイクルで実行される。エンジンが始動されると、始動処理フラグが1にセットされ、点火時期設定値IGLOGに始動時の点火時期初期値IGINTがセットされる（S137）。こうしてエンジン始動のクランキングが実施され、エンジンが始動すると、始動処理フラグが0にセットされ、ステップS103に進んで、始動後の処理の終了を示す終了フラグが1にセットされているかどうか判定する。最初は1にセットされていないので、ステップS105に進み、スロットルの開度を判定する。スロットル開度が所定値より大きいときは、この発明による点火時期演算は終了し、通常の点火時期IGCMDが最終点火時期IGLOGに反映される。

【0043】

スロットル開度が所定値以下のときは、エンジン始動後のアイドリング状態にあるので、ステップS107で積分項ホールドフラグが1にセットされているかどうか判定を行う。数2から明らかなように、積分項は、エンジン回転数NEが目標回転数NOBJ以下のときは、点火時期を進角させる作用をしており、目標回転数NOBJを越えると点火時期を遅角させる作用を行う。この実施例では、エンジン回転数NEが目標値NOBJ以上になるときに（S109）、比例項による遅角の増進を停止させ、積分項による増分DIGIPI（図9で説明する）をホールドする（S119）。図5で見たようにエンジン回転数が吹き上がると、比例項の作用により点火時期が回転数にほぼ比例して遅角する。また、回転数が目標回転数を超える時点では、積分項による増分DIGIPIも負の値に転じ、積分項が減少方向に変化する。この時点で過度の点火遅角を防止するため積分項による増分DIGIPIをホールドする。

【0044】

ステップS109においてエンジン回転数NEが目標回転数NOBJ未満のときは、ステップS111のサブルーチンに進み、この発明のIP制御に従う点火時期の補正量IGIPを演算する。このサブルーチンは後に図9を参照して説明する。点火時期の初期値IGINTに補正量IGIPを加えた値が点火時期の値IGASTになる（S113）。ホールドフラグは0にリセットされる（S115）。点火時期の値IGASTは、ステップS121でリミット処理、すなわちある値より小さい値をとらないよう処理される。

【0045】

次にステップS123でフィードバック・フラグが1にセットされているかどうか

判定される。このフラグは、エンジン始動直後の処理が終了し、通常の点火時期 IGCMD がフィードバック演算されているときに 1 にセットされる。この状態では、IGCMD のフィードバック制御を優先し、IGCMD の値を IGLOG の値として使用する (S133)。この状態に入ったときは、始動後処理終了フラグを 1 にセットする (S135)。このフラグは、ステップ S103 で参照される。

【0046】

フィードバック・フラグがセットされていないときは、IP 制御に従って演算した点火時期の値 IGAST とプログラムによって設定された点火時期 IGCMD とを比較し (S125)、IGAST が IGCMD より小さければ、IGAST の値を点火時期 IGLOG として採用する (S127)。ステップ S129 において、IGAST と IGCMD との差 IPIGFIR をメモリに記憶する。この値は、IGCMD のフィードバック制御が開始されるとき、初期値として使用される。

【0047】

IGCMD が IGAST 以下のとき、両者の差の値 IPIGFIR を 0 にリセットし (S131)、IGCMD を点火時期 IGLOG の値として採用する (S133)。前述したように、このときは、始動後処理の終了フラグが 1 にセットされる (S135)。

【0048】

次に図 9 を参照して、サブルーチン S111 の IP 制御による点火時期補正值 IGIP の演算を説明する。まずエンジン水温に従って予め用意され、ROM に格納されているテーブル (図 10) を検索し、積分項ゲインの値 KIGIPI を求める (S201)。次いでステップ S203 において、制御量であるエンジン回転数 NE と目標値 NOBJ との差に積分項ゲイン KIGIPI をかけて積分項の増分 DIGIPI を求める。積分項の前回値に増分 DIGIPI を加えて積分項の今回値を得る (S207)。

【0049】

次に、予め用意され ROM に格納されているテーブル (図 10) をエンジン水温に従って検索し、比例項ゲインの値 KIGIPP を取り出す (S209)。この比例項ゲイン KIGIPP をエンジン回転数 NE にかけて比例項の値 IGIPP を得る (S211)。こうして得られた積分項 IGIPI と比例項 IGIPP を足し合わせて補正量 IGIP を得る (S213)。

【0050】

以上にこの発明を具体的な実施例について説明したが、この発明はこのような実施例に限定されるものではない。また、この発明は、クランク軸を鉛直方向とした船外機などのような船舶推進機用エンジンにも適用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施例に従う、内燃機関およびその制御装置を概略的に示す図。

【図 2】 この発明の一実施例に従う、内燃機関の始動時における動作を示すブロック図。

【図 3】 この発明の一実施例に従う、点火時期演算回路の機能ブロック図。

【図 4】 この発明の一実施例に従う、エンジン回転数の吹き上がり之急なとき (A) と吹き上がりが遅いとき (B) の点火時期を示す図。

【図 5】 この発明の一実施例に従う、FIREモードにおける空気補正量 (A)、エンジン回転数 (B) および点火時期IGLOG (C) の関係を示す図。

【図 6】 この発明の一実施例に従う、通常モードにおける空気補正量 (A)、エンジン回転数 (B) および点火時期IGLOG (C) の関係を示す図。

【図 7】 この発明の一実施例のIP制御に従う点火時期 (A)、空気補正量 (B) およびエンジン回転数 (C) を従来の手法と比較して示す図。

【図 8】 この発明の一実施例に従う処理の流れを示すフローチャート。

【図 9】 この発明の一実施例に従う点火時期の補正量を算出する流れを示すフローチャート。

【図 10】 エンジン水温に基づいて積分項ゲインおよび比例項ゲインを得るためのテーブルをグラフ表示した図。

【符号の説明】

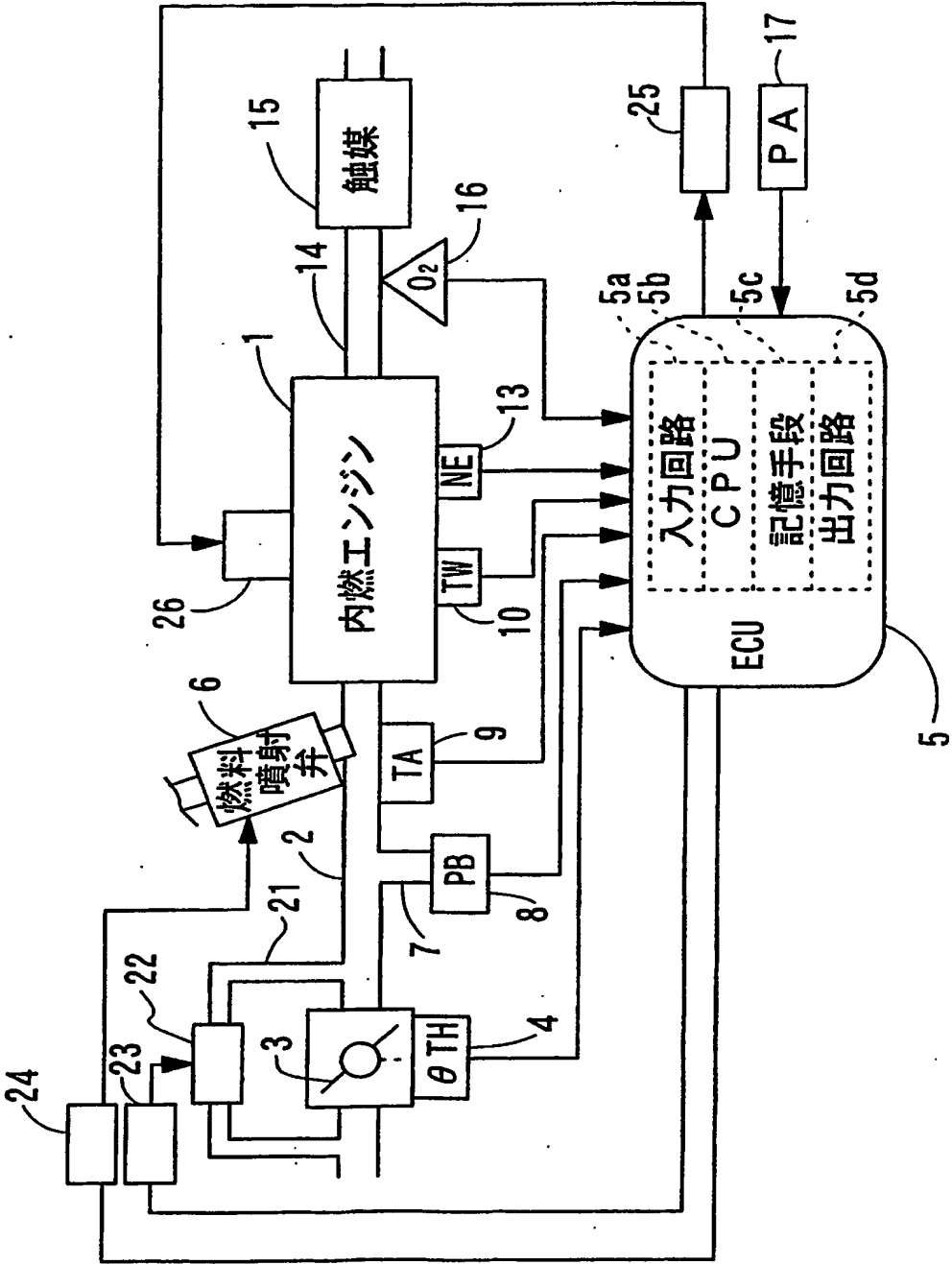
- 1 エンジン
- 5 ECU
- 6 燃料噴射弁
- 22 バイパス弁
- 23 バイパス弁アクチュエータ
- 24 燃料噴射弁アクチュエータ

2 5 イグナイタ

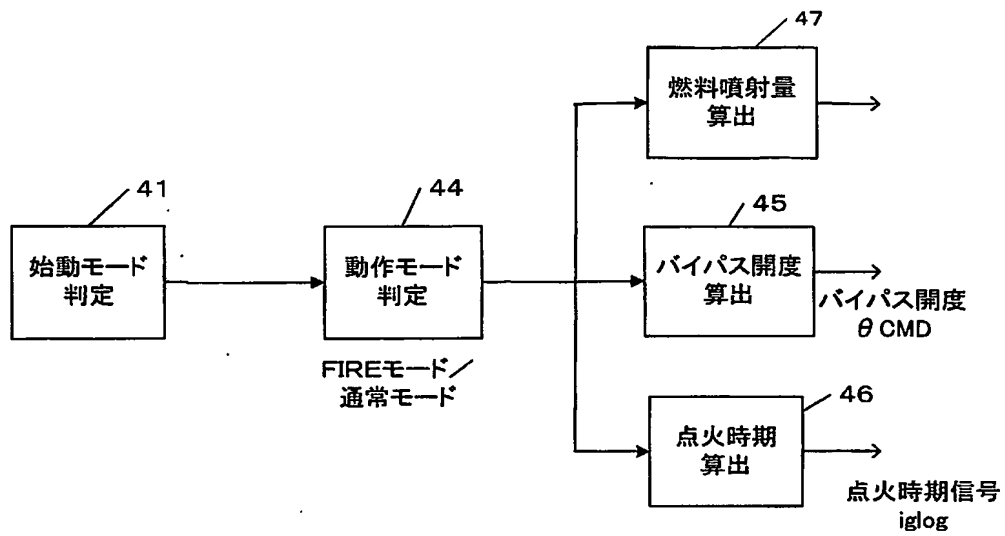
2 6 点火プラグ

【書類名】 図面

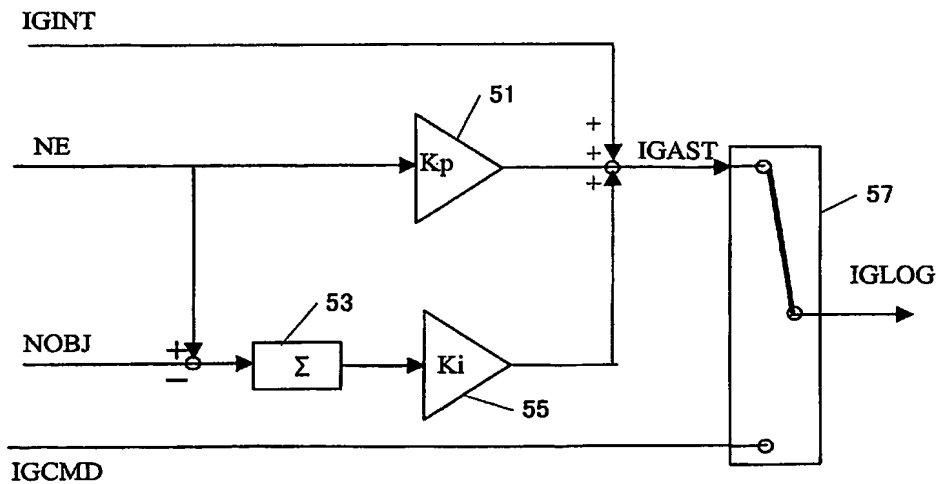
【図 1】



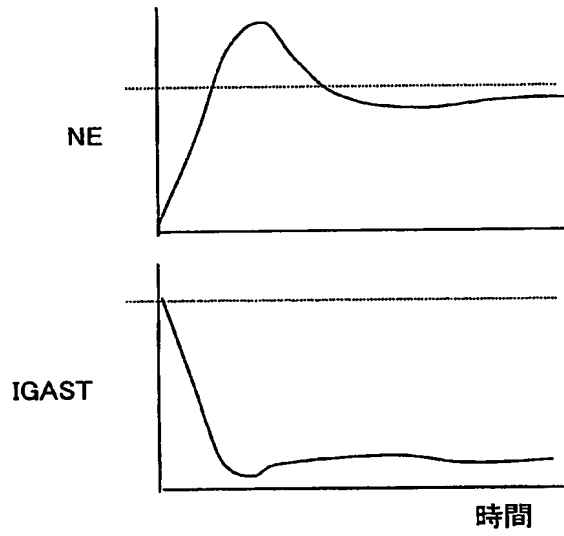
【図2】



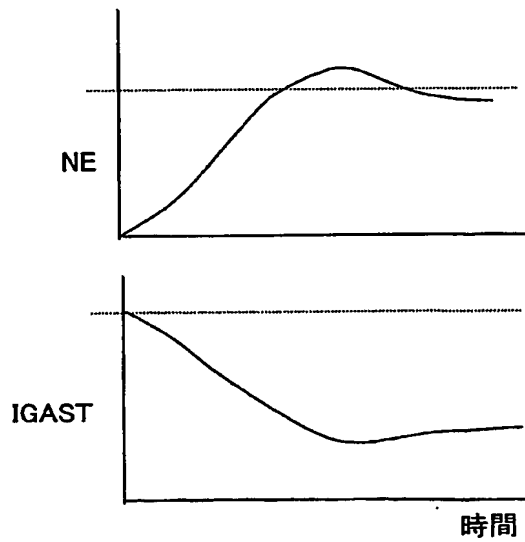
【図3】



【図 4】



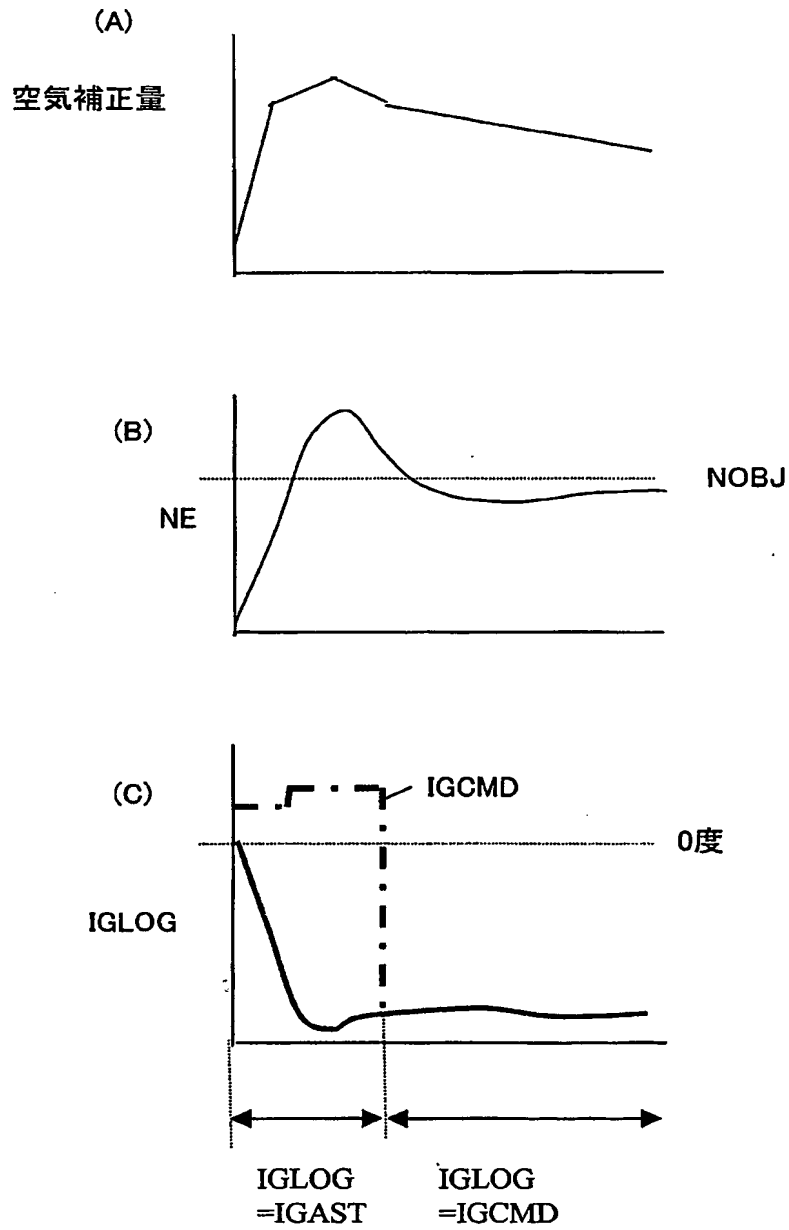
A. 吹き上がりが急



B. 吹き上がりが遅い

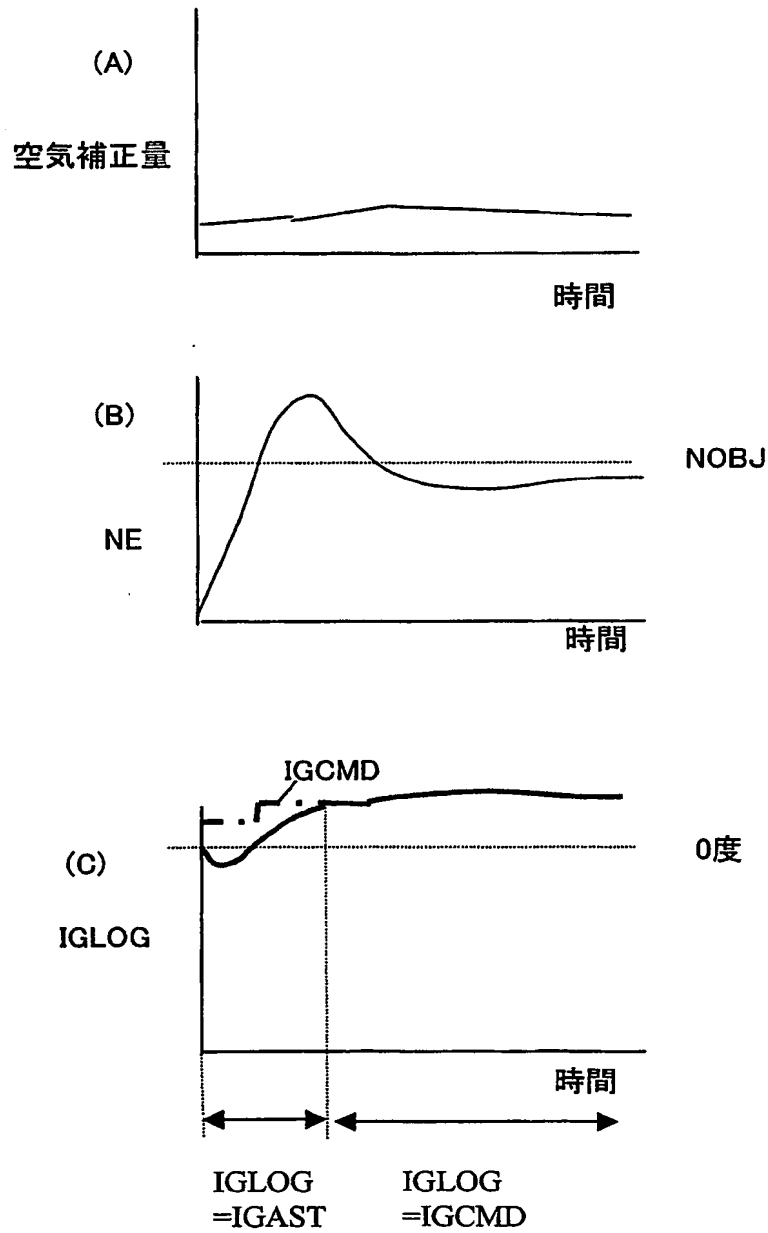
【図 5】

FIREモード

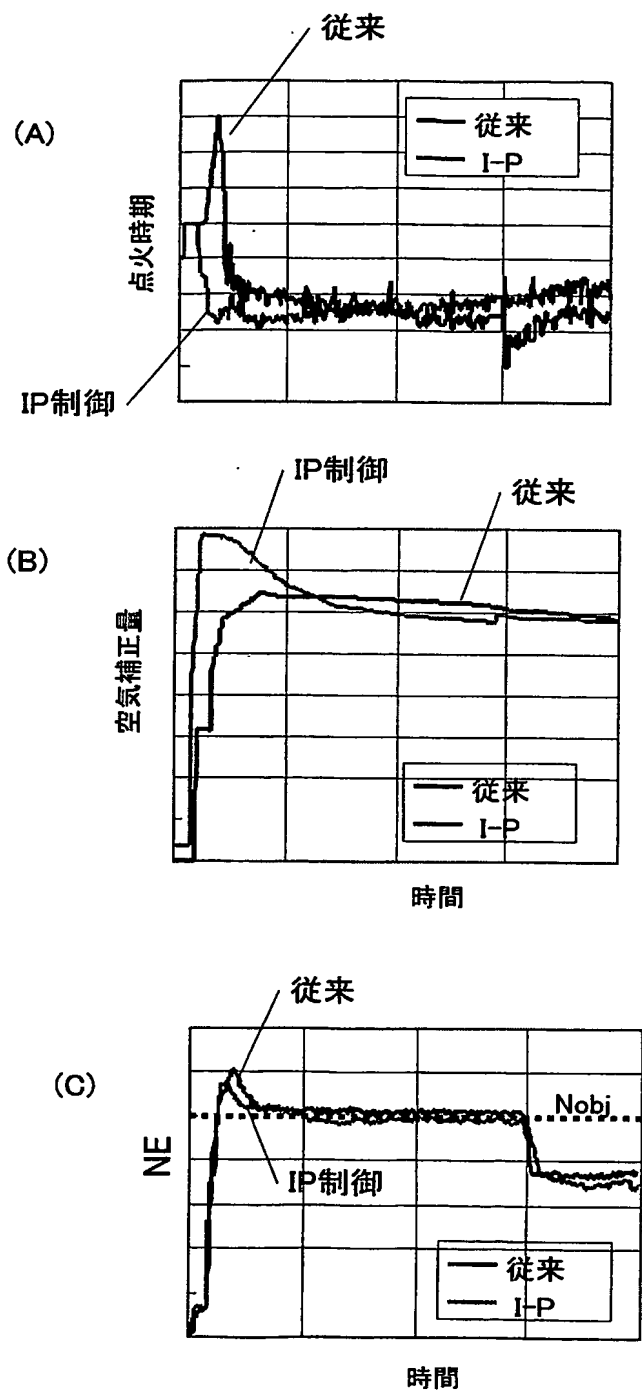


【図 6】

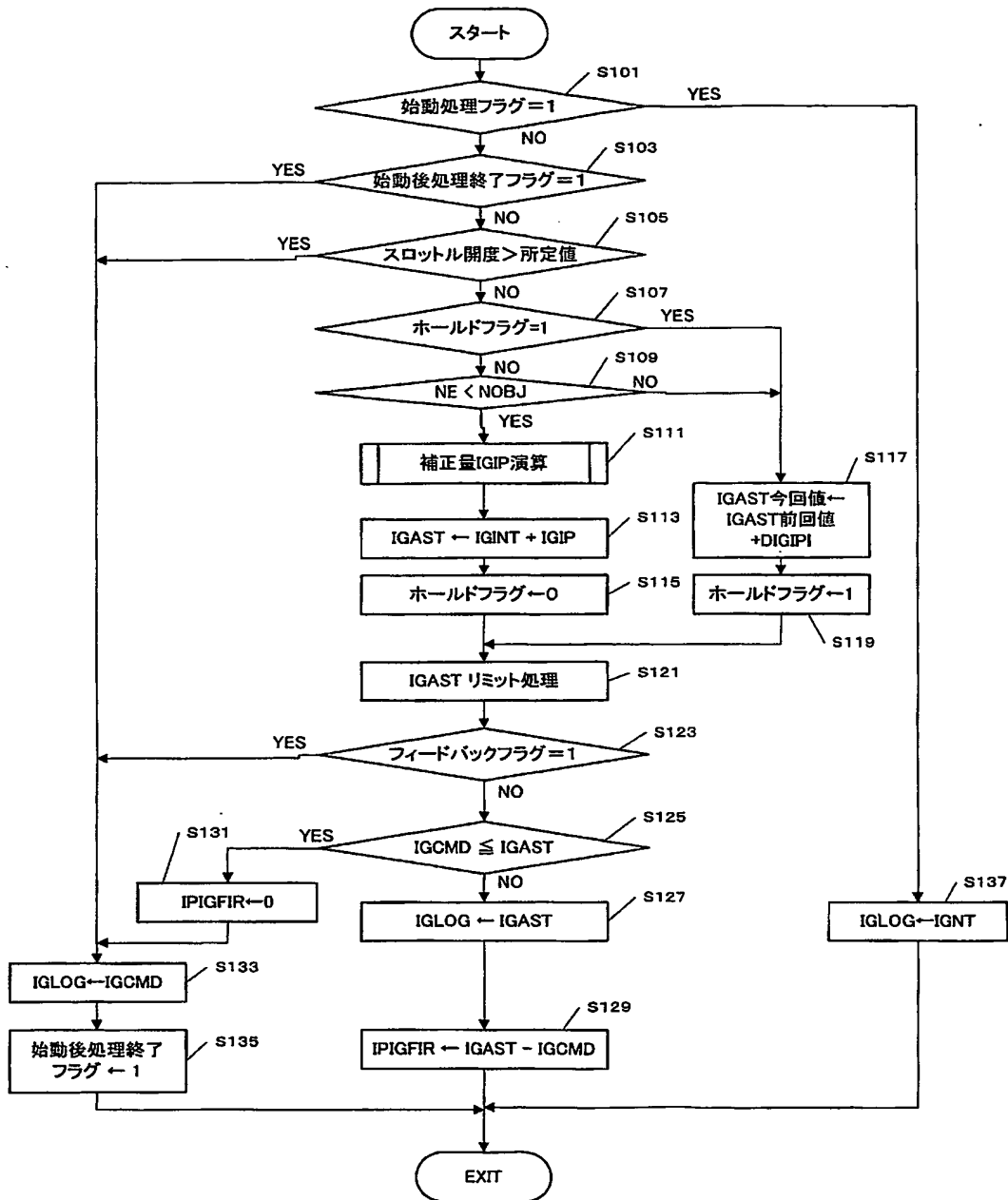
通常モード



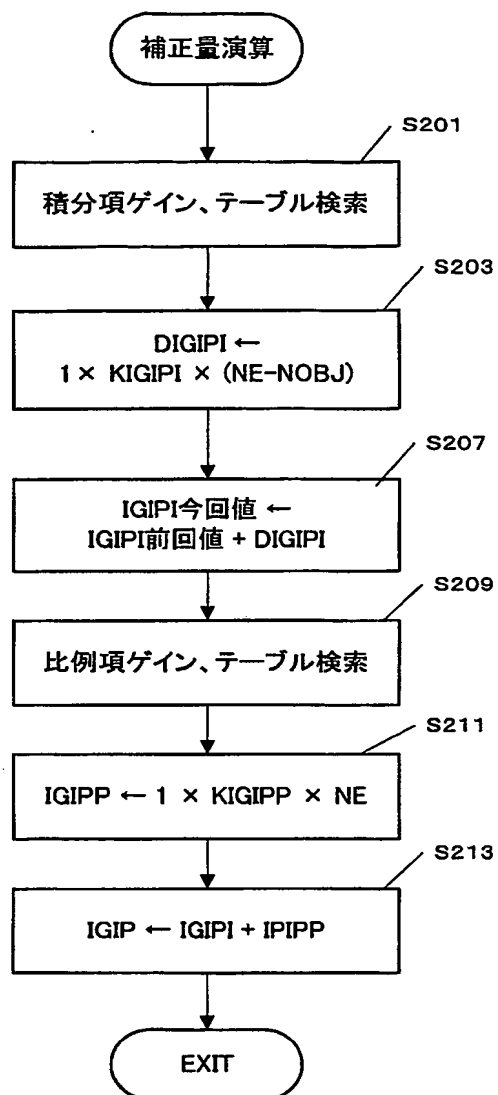
【図7】



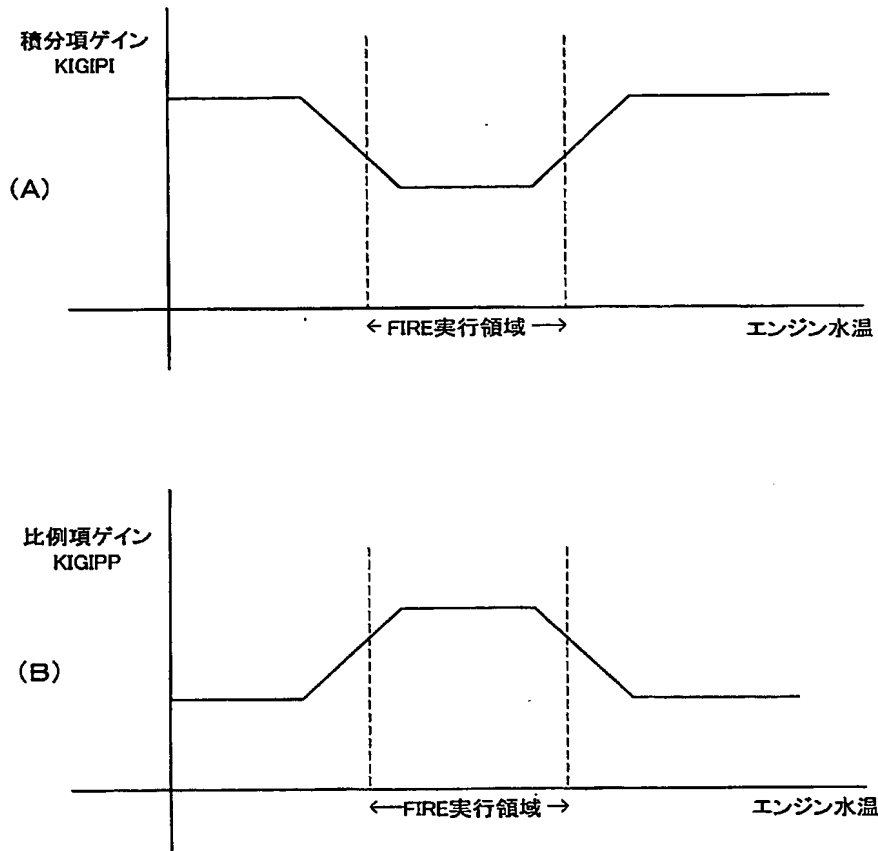
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エンジン始動後すみやかに排気温度を上昇させ触媒の早期活性化を実現することのできる点火時期の制御手法を提供する。

【解決手段】 目標値を反映しないで制御量に基づいて算出する第1の補正項、および制御量と目標値との差に基づいて算出する第2の補正項を用いて、内燃機関の点火時期の値を算出する。第1の補正項は、目標値を反映することなく制御量に基づいて算出されるので、制御量と目標値との差がステップ的に変化する状況においても、フィードバック制御量が急激に変化することがない。第1の補正項が比例項であり、第2の補正項が積分項である。制御量はエンジンの回転数を検出する検出手段によって検出されるエンジン回転数である。エンジン始動時のエンジン回転数の吹き上がり挙動が直接的に比例項に反映されるので、吹き上がり挙動に応じた点火時期制御を行うことができ、滑らかに通常点火時期に移行させることができる。

【選択図】 図1

出願 2002-305608

出願人履歴情報

識別番号

[000005326]

1. 変更年月日

1990年 9月 6日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目1番1号

氏 名

本田技研工業株式会社

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.